Arnaldoa 20 (1): 155 - 170, 2013 ISSN: 1815-8242

Rendimiento comparativo de cuatro variedades nuevas de *Solanum tuberosum* L. "papa" en el anexo Chaquicocha, Distrito Tayabamba, Pataz-La Libertad

Comparative performance of four new varieties *Solanum tuberosum* L. "Potato " in the attachment Chaquicocha, District Tayabamba, Pataz –La Libertad

Eloy López Medina, Carmen Zavaleta Salvatierra
Instituto de Papa y Cultivos Andinos IPACA-UNT, Trujillo, PERU
segundoeloy@yahoo.es
Manuel Gastelo Benavides
Centro Internacional de la Papa CIP., PERU M.GASTELO@CGIAR.ORG
Universidad Nacional de Trujillo, Escuela de Agronomía Sede Descentralizada Tayabamba. PERU
Riber Siccha Rodríguez Y José Cáceda Torres
Universidad Nacional de Trujillo, Escuela de Ingeniería Estadística PERU

Resumen

Durante la campaña julio-diciembre del 2009, frente al problema de bajos rendimientos en el cultivo de "papa" con variedades locales de la zona, se realizó el estudio de rendimiento comparativo de las nuevas variedades, Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, en el anexo Chaquicocha, Distrito de Tayabamba, Provincia Pataz, Región La Libertad. Se instalaron cuatro parcelas de 120 m^2, con 500 tubérculos-semillas cada una, procedentes de la Estación Experimental "Santa Ana" del Centro Internacional de la Papa, CIP. Huancayo-Perú. Se aplicaron las mismas condiciones de cultivo que los agricultores acostumbran para sus variedades locales; al completar su maduración se muestrearon 30 plantas completas al azar por variedad para determinar su rendimiento en base al análisis de las características altura de planta, número de tallos, número de tubérculos comerciales, peso y porcentaje de tubérculos comerciales. Para el análisis estadístico, se aplicaron pruebas de correlación, regresión linear, varianza multivariante y pruebas de Duncan. Se encontró una alta correlación entre las características trabajadas a excepción del carácter número de tallos. Las pruebas de Duncan, demostraron que la variedad Pallay poncho presenta los mejores resultados para altura de planta, número y peso de tubérculos comerciales, y la variedad Serranita, para porcentaje de tubérculos comerciales, en condiciones de manejo del experimento. Se concluye que, la variedad con mejor rendimiento en base a las características de producción trabajadas es la variedad Pallay poncho, seguida de la variedad Serranita, en las condiciones de cultivo del anexo Chaquicocha.

Palabras Clave: Rendimiento, variedades nuevas, Tayabamba.

Abstracts

During the campaign from July to December 2009, address the problem of low yields in the cultivation of "potato" landraces of the area, conducted the study of comparative performance of the new varieties, Serranita, Chucmarina, poncho and Puca lliclla Pallay in Annex Chaquicocha, Tayabamba district, Province of Pataz, La Libertad region. They settled four plots of 120 m2, with 500 seed tubers each, from the Experimental Station "Santa Ana" the International Potato Center, CIP. Huancayo, Peru. We applied the same culture conditions that farmers tend to their local varieties, to complete its maturation 30 whole plants were sampled randomly to determine their performance range based on the analysis of the characteristics of plant height, stem number, number of commercial tubers, tuber weight and percentage of business. For statistical analysis, correlation tests were applied, linear regression, multivariate variance and Duncan test. We found a high correlation between the features worked except for the character number of stems. Duncan tests showed that the variety Pallay poncho presents the best results for plant height, number and weight of commercial tubers, and the variety Serranita for percentage of commercial tubers in driving conditions of the experiment. We conclude that the variety with better performance based on production characteristics is the variety Pallay worked poncho, followed Serranita variety, growing conditions in Annex Chaquicocha.

Key words: Performance, new varieties, Tayabamba.

Introducción

La "Papa", *Solanum Tuberosum* L. (Solanaceae) es el cuarto alimento más importante del mundo, superado únicamente por el "arroz", el "trigo" y el "maíz" en términos de producción total de alimento. Tiene la capacidad de producir más energía y proteínas por unidad de área que cualquier otro alimento y crece favorablemente en regiones templadas, sub-tropicales y tropicales de todo el mundo (Brenes, 2000).

Este cultivo es originario del Perú, cultivado desde hace 8000 años en

América del Sur, en 1900 se convirtió en uno de los principales alimentos del mundo. En la actualidad se distribuye en todo el mundo siendo en algunos países cultivada principalmente para la industria (Christiansen, 1967).

La producción mundial de "papa" ha aumentando a una tasa media anual del 4,5% en los últimos 10 años, y ha superado el crecimiento de la producción de muchos otros importantes productos alimentarios en los países en desarrollo. Si bien, el consumo de "papa" en los países en desarrollo sigue siendo muy inferior que en Europa, todo indica que en el futuro aumentará considerablemente. A diferencia del "arroz", el "trigo" y el "maíz", la "papa" no participa en el comercio mundial y sus precios por lo general se determinan a través de la oferta y las demandas locales (FAO, 1995).

En el Perú, es uno de los cultivos más importantes del sector agrario en términos económicos y sociales, se producen en promedio 3 millones de toneladas al año, se siembran alrededor de 270,000 hectáreas anuales, casi 600,000 familias dependen de su cultivo, se utilizan 29.2 millones de jornales y el valor bruto de la producción llega a US $ 350 millones (Ministerio de Agricultura, 1995).

La "papa" se cultiva en 19 de los 24 Departamentos del Perú, existiendo condiciones climáticas favorables para la producción de variedades demandadas comercialmente (consumo fresco y procesamiento) durante todo el año, más del 90% de las siembras de este cultivo se instalan en la sierra, mayormente en las regiones Quechua y Suni, que van desde los 2,300 hasta los 4,100 m.s.n.m. Las principales zonas de producción en la sierra son: Huánuco (principal Departamento productor de "papa"), Junín, Puno (que posee la mayor extensión dedicada al cultivo), La Libertad (principal abastecedor del norte del país), Apurímac, Cusco, y Cajamarca. En la costa, destacan la producción de los Departamentos de Arequipa, Lima e Ica (Ministerio de Agricultura. INIA, 1994).

La Provincia de Pataz con una superficie total de 4,226.53 km^2, cuenta con 110.984 has que reúnen condiciones de aptitud agrícola y forestal, de dicha superficie 30,013 has son tierras cultivables de las cuales 4,922 has están bajo riego y 25,091 has son de secano, siendo la "papa" un cultivo básico de la canasta familiar, y uno de los mas importantes para la seguridad alimentaria de la población rural, con una producción promedio de 6 tm/ha, muy por debajo de los rendimientos regionales y nacionales, principalmente debido a la poca disponibilidad de semilla de calidad, uso de variedades locales principalmente, y a la incidencia de enfermedades como la "rancha" que afecta en un alto porcentaje a los cultivos generando pérdidas económicas en los agricultores Patacinos (Guadiamos, 2008; Abad & Abad, 1995).

En las comunidades campesinas de la Provincia de Pataz, la "papa" se cultiva en base a los conocimientos tradicionales transmitidos a través de las generaciones, teniendo en cuenta los estados lunares para realizar la siembra, fertilizando únicamente con abono orgánico proveniente de las majadas (pastoreo de ganado ovino en el campo de cultivo) y ocasionalmente empleo de fertilizantes químicos los cuales se aplican de acuerdo a las posibilidades económicas del agricultor sin tener en cuenta las necesidades nutricionales del cultivo (Agencia agraria Pataz, 2010).

En el anexo Chaquicocha, Distrito de

Tayabamba, Provincia Pataz, las variedades utilizadas, las heladas y el hielo o "rancha", se consideran entre los principales problemas que afectan al cultivo los cuales ocasionan efectos devastadores por lo que, los agricultores hacen denodados esfuerzos para mantener sus cultivos, así tenemos que, para controlar la "rancha" por ejemplo tienen que aplicar entre 10 a 15 aplicaciones de fungicidas, lo cual además de ir en deterioro del medio ambiente, elevan los costos de producción del producto cosechado disminuyendo al mínimo sus utilidades, convirtiéndolo de esta manera en un cultivo de subsistencia para los agricultores Patacinos (Abanto, 2006).

Entre las diversas alternativas que contribuyan al mejoramiento de este valioso cultivo, podemos considerar la introducción de nuevas variedades de "papa" con características que respondan positivamente a esta problemática, cuyo rendimiento se adapte a las condiciones de la zona y que, además, no sean exigentes en lo que respecta a fertilizaciones permitiendo su cultivo bajo el mismo modelo que emplean los agricultores locales. Entre las variedades que últimamente han sido liberadas a nivel nacional con cualidades de precocidad, tolerancia a "rancha" y heladas y con rendimientos alrededor de 30-40 tm/ha, se mencionan a las siguientes:

Serranita, INIA 309.

Presenta tamaño mediano (1.20 m); posee de 4 a 6 tallos por planta, tallos con pigmentación marrón, hojas de color verde oscuro, flores de color violeta y abundantes, resistente a la "rancha". En zonas muy lluviosas y condiciones de alta humedad y donde la presión del hongo es alta, esta variedad sólo requiere de cuatro a cinco aplicaciones de fungicidas de acción preventiva; mientras que otras variedades requieren de ocho a dieciséis aplicaciones.

Esta variedad, evaluada en diferentes localidades, años y tecnologías para este carácter, muestra una buena estabilidad de rendimiento, con un promedio nacional de 35 tm/ha, 80% adecuada para uso industrial y 20% para consumo en fresco. La Serranita posee también una alta calidad culinaria manifestándose a través de su textura harinosa y excelente sabor, muy apreciados para el consumo en sancochado y al horno, asimismo, es muy buena para purés, sopas y ensaladas (Gastelo *et al.*, 2009).

Chucmarina, INIA 310.

Lanzada recientemente al mercado en Cajamarca por el INIA, con un rendimiento de 40 tm/ha, alta resistencia a la "rancha", y amplia adaptación en el Perú, pueden sembrarla desde el nivel del mar hasta los 3800 m.s.n.m., bajo condiciones de lluvia y de riego, teniendo sus mayores rendimientos en los valles interandinos de la zona norte de nuestro país. Tiene período vegetativo semiprecoz que va de los 110 a 120 días.

Tubérculos de forma oval, ojos superficiales, piel color amarillo, pulpa de color blanco cremoso y entre 23 y 24 % de materia seca, lo que la hace muy atractiva para su uso gastronómico (Landeo *et al.*, 1997).

Pallay poncho, INIA 311. ("Poncho de colores").

Plantas robustas, de color verde oscuro, de 3-6 tallos por planta, pertenece al grupo de variedades nativas mejoradas caracterizadas por conservar intactas sus cualidades culinarias para consumo en fresco, habiéndose logrado añadirles resistencia al "tizón tardío", precocidad y mejorarse algunos caracteres agronómicos – como apariencia, ojos superficiales– lo

que permitirá su uso incluso en la industria de "papas fritas". Presentan tubérculos alargados de color morado con crema, pulpa blanca, apropiada para frituras o purés.

Su cultivo, puede realizarse en condiciones de agricultor sin usar fertilizantes químicos ni pesticidas, con labranza cero, es decir sin preparación de terreno, alcanzando bajo estas condiciones un rendimiento promedio es de 15 a 20 tm/ha (Landeo *et al*., 2008).

Puca Lliclla, INIA 312 ("Manta roja").

Planta erecta, de flores moradas, tallos verde-oscuros con pigmentaciones, 4-5 meses periodo vegetativo. Tubérculos alargado de color rojo, presenta una pulpa amarilla con anillo pigmentado en el centro. Rinde entre 15 y 23 tm/ha, y se puede consumir en papillas, puré o sancochada.

Rango de adaptación desde los 3500 a los 4200 m.s.n.m., bajo condiciones de manejo de cultivo tradicional, labranza cero y sin uso de pesticidas ni fertilizantes químicos (Vásquez, 1984).

Una alternativa, a esta problemática, es la introducción de nuevas variedades a la zona, que reúnan características de calidad, alto rendimiento, precocidad y resistencia a factores bióticos y abióticos, que les permita reducir sus costos de producción, por el menor uso de fungicidas, menor período vegetativo, baja cantidad de fertilizantes químicos, y mejores rendimientos que las variedades locales. Por lo que, en el presente trabajo, estudiamos el rendimiento comparativo de cuatro variedades nuevas para la zona, Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, en base al análisis de las características asociadas a la producción como son altura de planta, número de tallos, número de tubérculos comerciales, peso de tubérculos comerciales y porcentaje de tubérculos comerciales, estas variedades se vienen trabajando con éxito en otros Departamentos del Perú, principalmente en la zona sur con resultados altamente prometedores (Villagarcía, 1994).

$$PoTuCo = \frac{NuTuCo}{NuTuCo + NuTuNoCo} * 10o$$

localidad de Chaquicocha, Provincia de Tayabamba, Departamento La Libertad. Esta zona esta caracterizada por presentar precipitaciones entre 900 - 1100 mm anuales, temperaturas que oscilan entre 16 a 24 ºC y una altitud de 3497 m.s.n.m., situada a 08º 18.696' Latitud Sur y 77 º 14.218 Longitud Oeste (ONERN, 1973).

El material biológico estuvo constituido por tubérculos semillas de las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, provenientes de La Estación Experimental Santa Ana del Centro Internacional de la Papa CIP. Huancayo, Perú. Variedades que están consideradas como promisorias para la agricultura de la sierra peruana por su adaptación a temperaturas bajas, resistencia a rancha, tolerancia a heladas y principalmente por su aptitud para procesamiento industrial (Mendoza, 1995; Franco, 1994).

Se seleccionaron, desinfectaron y sometieron a brotamiento 500 tubérculos de cada variedad, disponiendo cada variedad en una parcela experimental de 120 m^2 con una sola repetición, utilizando un distanciamiento entre plantas de 0.30 m y entre surcos 0.90 m Como fuente de abonamiento, se utilizó materia orgánica proveniente de la planta de tratamiento de deshechos sólidos de la Municipalidad de Tayabamba, no se utilizaron fertilizantes químicos, se aplicaron las labores culturales

y fitosanitarias correspondientes a un campo común (Abanto, 2006).

La cosecha se realizó cuando todas las variedades completaron su periodo vegetativo (maduración), previos muestreos, se determinó el estado de la epidermis, después de lo cual se procedió a extraer una muestra aleatoria de 30 plantas completas por variedad, procediendo a tomar de cada una los siguientes datos: Altura de planta, número de tallos, número de tubérculos comerciales, peso de tubérculos comerciales.

Se consideró para cada uno de los datos:

Altura de planta: Altura, distancia comprendida entre el cuelo de la planta y el ápice de la hoja mas alta (Amaya, 2000).

Número de tallos aéreos por planta: Nuta, tomando como referencia el cuello de cada uno.

Número de tubérculos comerciales, NuTuCo. Aquellos cuyo diámetro era mayor de 4 cm.

Peso de tubérculos comerciales, PeTuCo. Aquellos cuyo peso era superior a 180 g (Vásquez, 2000).

Porcentaje de tubérculos comerciales, Potuco. Para una mejor representación del total de tubérculos cosechados, el porcentaje se obtuvo de la siguiente manera:

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron sometidos a las pruebas de Correlación para todas las variables en estudio, Coeficientes de Regresión lineal para las variables dependientes número y peso de tubérculos comerciales, por ser las variables de mayor interés para el presente trabajo, Análisis de Varianza multivariante, para ver el efecto de la variedad respecto a las otras variables y test de comparación de medias de Duncan con probabilidad de 0,05. Para determinar cual es la variedad que mejor responde respecto a los caracteres en estudio (Steel & Torrie, 1989).

Resultados

Se presentan (cuadro 1), el análisis de correlación de las variables altura de planta, número de tubérculos comerciales, peso de tubérculos comerciales, porcentaje de tubérculos comerciales, número de tallos y las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, evaluadas en el anexo Chaquicocha Distrito de Tayabamba, Provincia Pataz, de julio a diciembre del 2009, encontrando alta correlación entre altura de planta y los caracteres número de tubérculos comerciales y peso de tubérculos comerciales, una alta correlación entre peso de tubérculos comerciales y número de tubérculos comerciales, una correlación significativa entre número de tubérculos comerciales y porcentaje de tubérculos comerciales, no encontrando correlación para la variable número de tallos.

Se analiza el coeficiente de regresión lineal para la variable dependiente peso de tubérculos comerciales (Tabla 1) encontrando que altura de planta, número de tubérculos comerciales y variedad, influyen positivamente para peso de tubérculos comerciales; no así, las variables número de tallos y porcentaje de tubérculos comerciales, quienes no tienen significación estadística.

El coeficiente de regresión lineal (Tabla 2), para el número de tubérculos comerciales en las variedades en estudio demuestra que a excepción del número de tallos, las demás variables influyen significativamente en este carácter.

El análisis de varianza multivariante

Cuadro 1. Análisis de Correlación de las variables Altura de Planta, Número de Tubérculos Comerciales, Peso de Tubérculos Comerciales, Porcentaje de Tubérculos Comerciales y Número de Tallos correspondientes a las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, Chaquicocha, Julio-diciembre, 2009.

	Altura	NuTuCo	PeTuCo	PoTuCo	NuTa
Altura	1,00				
NuTuCo	0,76	1,00			
PeTuCo	0,73	0,66	1,00		
PoTuCo	0,18	0,28	0,00	1,00	
NuTa	0,23	0,12	0,25	-0,19	1,00

Fuente: Elaboración propia del autor a partir de los datos (Alfa = 0.05).

Tabla 1. Coeficientes de Regresión lineal para la variable dependiente Peso de Tubérculos Comerciales, para las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, Chaquicocha, julio-diciembre, 2009.

	B	Error tip.	Beta	t	Sig.
Altura	0,009	0,001	0,527	7,282	0,000*
NuTa	0,013	0,023	0,038	0,580	0,563**
PoTuCo	-0,001	0,001	-0,049	-0,910	0,365**
NuTuCo	0,036	0,007	0,273	4,776	0,000*
Variedad	0,129	0,022	0,250	5,968	0,000*

Fuente: Elaboración propia del autor a partir de los datos (Alfa = 0.05)

Tabla 2. Coeficientes de Regresión Lineal para la variable dependiente Número de Tubérculos Comerciales, para las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, Chaquicocha, julio-diciembre, 2009.

	B	Error tip.	Beta	t	Sig.
Altura	0,049	0,017	0,368	2,937	0,004
NuTa	0,278	0,263	0,102	1,059	0,292**
PoTuCo	0,031	0,010	0,233	3,034	0,003
Variedad	-1,573	0,239	-0,400	-6,572	0,000
PeTuCo	4,629	0,969	0,605	4,776	0,000

Fuente: Elaboración propia del autor a partir de los datos (Alfa = 0.05)

Cuadro 2. Tabla de Análisis de Varianza Multivariante para probar el efecto de la variedad para Altura de Planta, Número de Tubérculos Comerciales, Porcentaje de Tubérculos Comerciales y Peso de Tubérculos Comerciales para las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, Chaquicocha, julio-diciembre, 2009.

Fuente	V. Dependiente	SC	GL	CM	F	Sig.
Variedad	Altura	61754,1	3	20584,7	136,7	0,0000
	NuTuCo	1868,6	3	622,9	81,8	0,0000
	PoTuCo	6513,3	3	2171,1	7,9	0,0001
	PeTuCo	13,4	3	4,5	151,2	0,0000
Error	Altura	17464,6	116	150,6		
	NuTuCo	883,0	116	7,6		
	PoTuCo	32035,7	116	276,2		
	PeTuCo	3,4	116	0,0		
Total	Altura	79218,7	119			
	NuTuCo	2751,6	119			
	PoTuCo	38549,0	119			
	PeTuCo	16,8	119			

Fuente: Elaboración propia del autor a partir de los datos (Alfa = 0.05)

Cuadro 3. Comparación de medias de Duncan para Altura de Planta de las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, Chaquicocha, julio-diciembre, 2009.

Variedad		Subconjunto		
	N	2	3	1
Chucmarina	30	44,03		
Serranita	30		76,67	
Pucallicla	30		77,80	
Pallay poncho	30			108,17
Significación		1,00	0,72	1,00

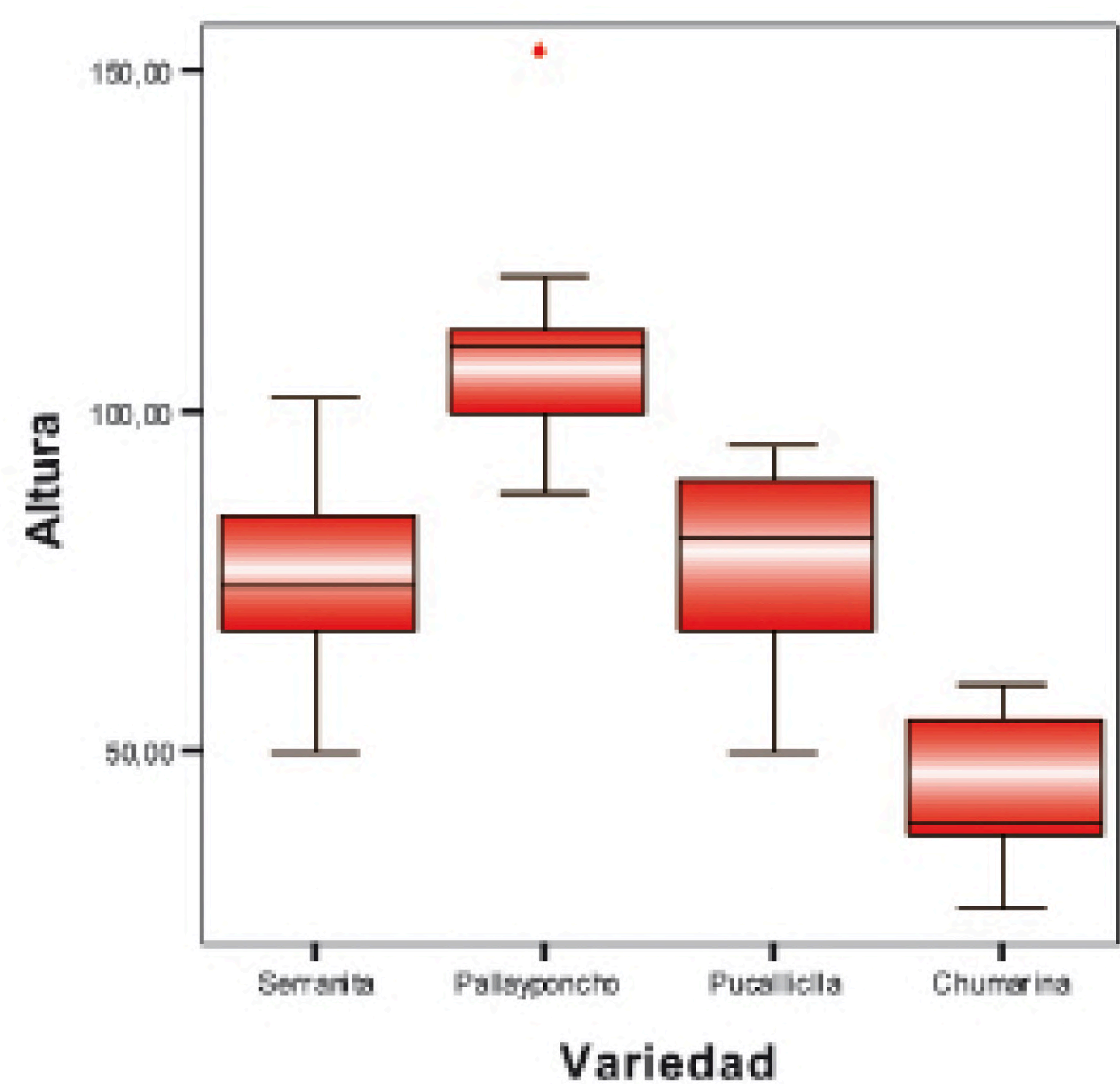


Fig. 1. Diagrama de Cajas de los promedios de Altura de Planta para las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, Chaquicocha, julio-diciembre, 2009.

Cuadro 4. Comparación de medias de Duncan para Número de Tubérculos Comerciales para las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, Chaquicocha, julio-diciembre, 2009.

Variedad		Subconjunto			
	N	2	3	4	1
Chucmarina	30	3,5			
Pucalliclla	30		9,5		
Serranita	30			11,233	
Pallay poncho	30				14,333
Significación		1	1	1	1

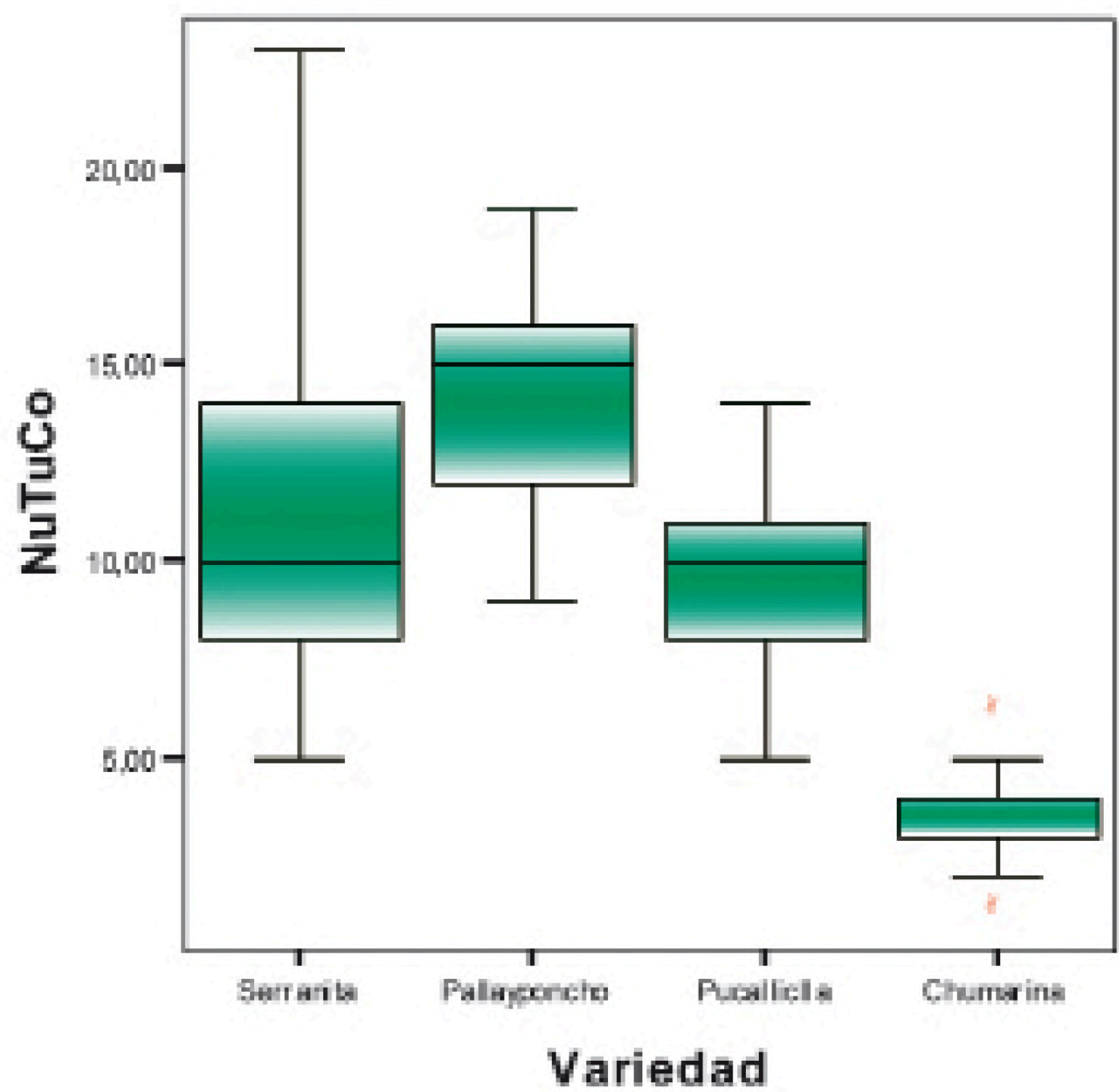


Fig. 2. Diagrama de Cajas de los Promedios de Número de Tubérculos Comerciales para las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, Chaquicocha, julio-diciembre, 2009.

Cuadro 5. Comparación de medias de Duncan para Porcentaje de Tubérculos Comerciales para las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, Chaquicocha, julio-diciembre, 2009.

Variedad		Subconjunto	
	N	2	1
Pucalliclla	30	73,15	
Chucmarina	30	73,58	
Pallay poncho	30	80,64	
Serranita	30		91,36
Significación		0,10	1

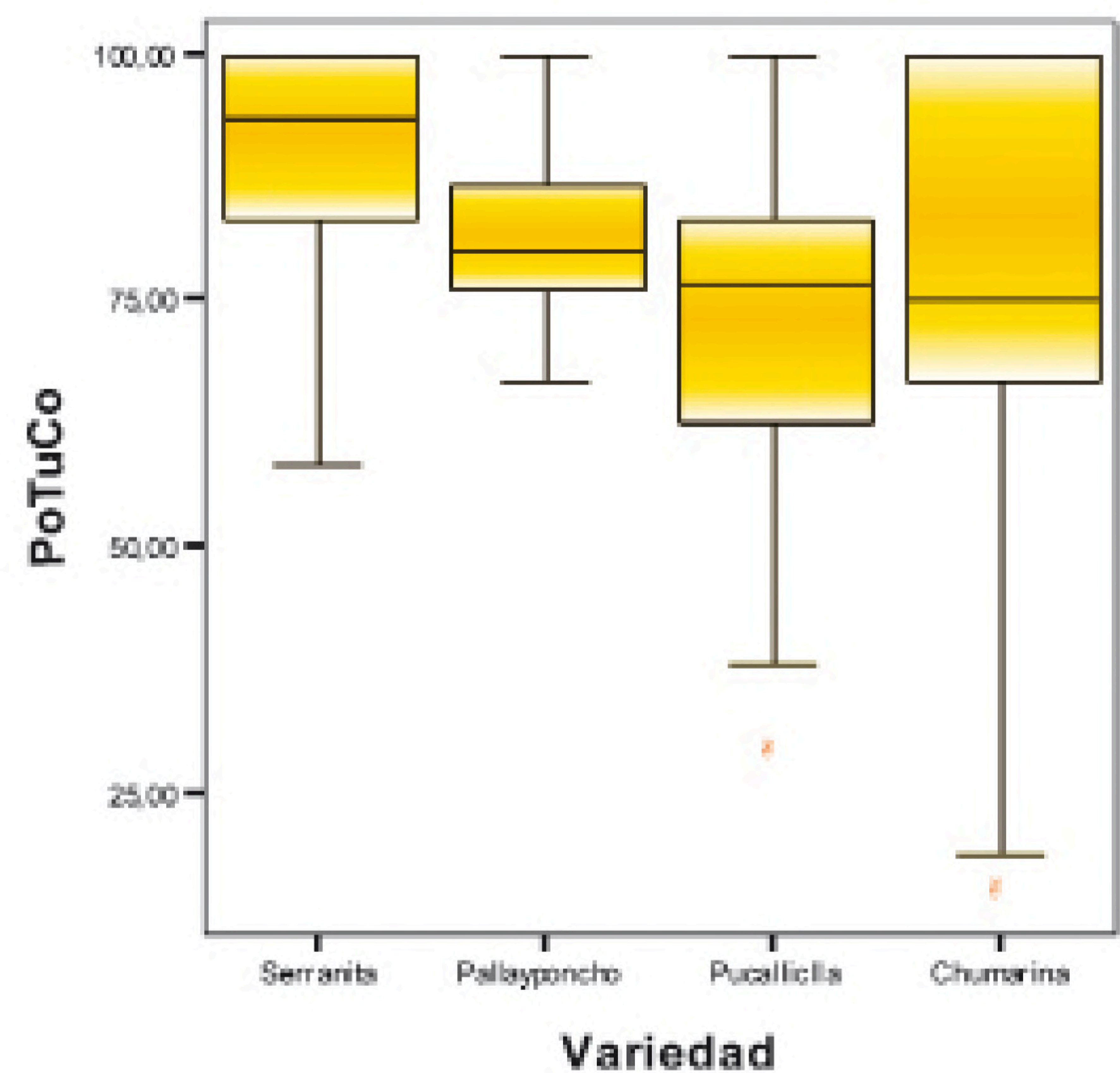


Fig. 3. Diagrama de Cajas de los Promedios de Porcentaje de Tubérculos Comerciales para las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, Chaquicocha, julio-diciembre, 2009.

Cuadro 6. Comparación de Medias de Duncan para el Peso de Tubérculos Comerciales, para las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, Chaquicocha, julio-diciembre, 2009.

Variedad		Subconjunto			
	N	2	3	4	1
Chucmarina	30	0,927			
Serranita	30		1,157		
Pucallicla	30			1,570	
Pallay poncho	30				1,777
Significación		1	1	1	1

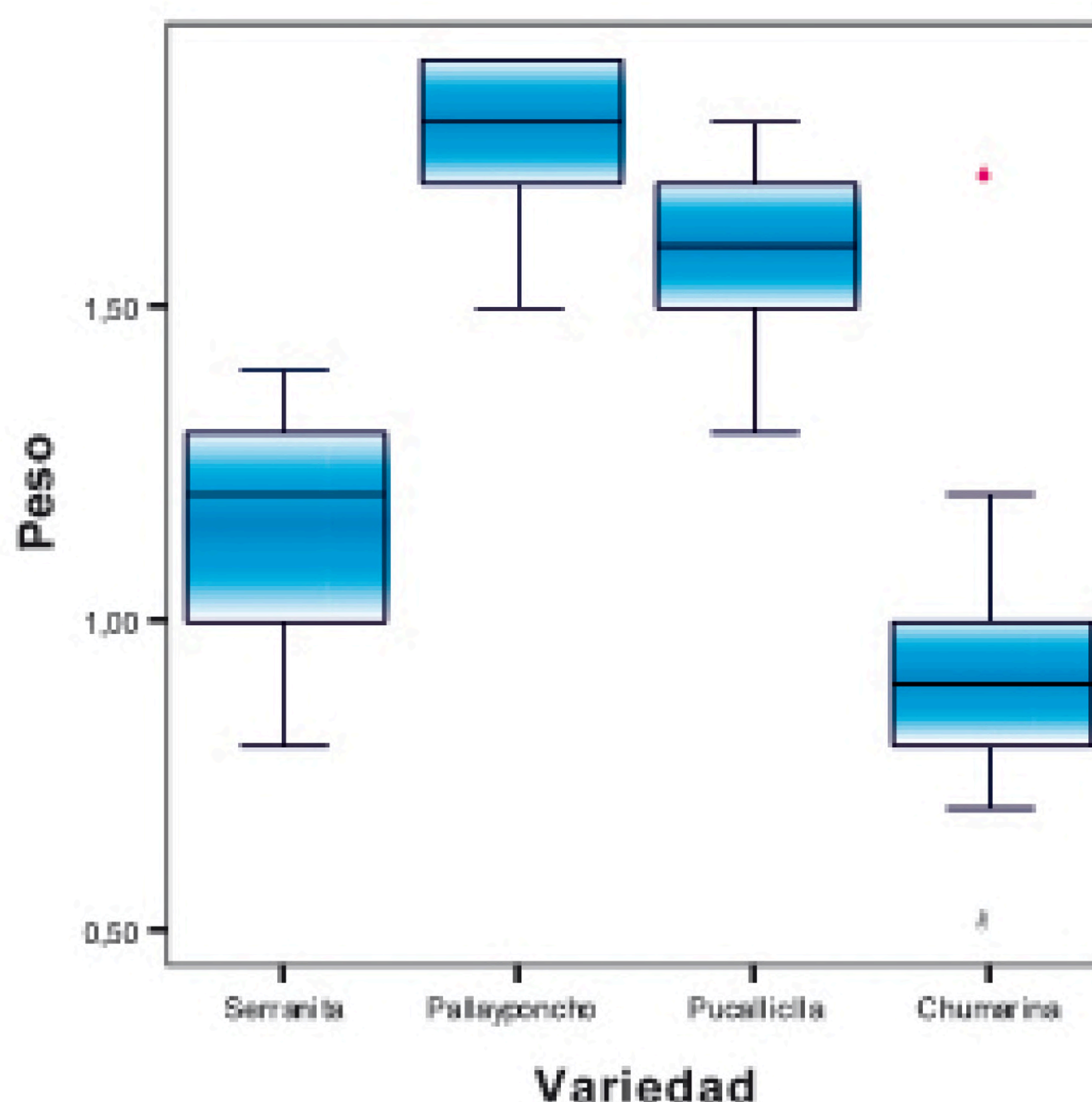


Fig. 4. Diagrama de Cajas de los Promedios de Peso de Tubérculos Comerciales para las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, Chaquicocha, julio-diciembre, 2009.

(cuadro 2) demuestra la existencia de diferencias estadísticamente significativa entre las 4 variedades de "papa" para las variables altura de planta, número de tubérculos comerciales, porcentaje de tubérculos comerciales y peso de tubérculos comerciales.

La comparación de Duncan (cuadro 3) para altura de planta de las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, demuestra que la variedad Pallay poncho, responde mejor en las condiciones evaluadas, de las misma manera el diagrama de cajas (fig. 1), lo demuestra gráficamente.

La comparación de Duncan (cuadro 4) para número de tubérculos comerciales en las variedades estudiadas, demuestra que la variedad Pallay poncho, responde mejor en las condiciones ambientales de Chaquicocha en el período julio-diciembre 2009, lo cual se demuestra gráficamente (fig. 2) mediante el diagrama de cajas.

La comparación de Duncan (cuadro 5) para porcentaje de tubérculos comerciales para las variedades Serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, demuestra que la variedad Serranita responde mejor en las condiciones ambientales de Chaquicocha en el período julio-diciembre 2009, aspecto que se corrobora gráficamente mediante el diagrama de cajas (fig. 3).

La comparación de Duncan (cuadro 6) para peso de tubérculos comerciales para las variedades en estudio, muestran una mejor respuesta de la variedad Pallay poncho, estadísticamente que las otras variedades en las condiciones trabajadas, aspecto que se demuestra mediante el diagrama de cajas (fig. 4).

Discusión

La correlación alta y positiva (cuadro 01) entre número de tubérculos comerciales y altura de planta, nos indica que a mayor altura, el número de tubérculos comerciales también va a resultar favorecida, de la misma manera que la altura influye directamente en la variable peso de tubérculos comerciales, siendo menor la influencia entre el peso de tubérculos comerciales y el número de tubérculos comerciales, lo cual nos indica que si nos interesa el mayor número de tubérculos comerciales por planta y el mayor peso de tubérculos comerciales por planta, debemos optar por cultivar la variedad de mayor tamaño, por otra parte la variable número de tallos no tiene ninguna influencia sobre el número de tubérculo y el peso de tubérculos por planta, no teniendo importancia la cantidad de tallos en el rendimientos de estas variedades, aspectos que concuerdan con Mendoza *et al*. (1995).

La variedad, la altura de planta y el número de tubérculos comerciales (Tabla 1), al influir fuertemente sobre el peso de tubérculos comerciales nos indica que plantas grandes van a producir mayor cantidad de tubérculos comerciales dependiendo de la variedad utilizada, aspectos que se determinarán en la Prueba de Duncan (Steel & Torrie, 1989).

La influencia altamente significativa de peso de tubérculos comerciales, variedad, porcentaje de tubérculos comerciales y altura de planta sobre el número de tubérculos comerciales (tabla 2), nos explican que el rendimiento de las variedades estarán en función muy estrecha con las variables anteriormente mencionadas a excepción del número de tallos por planta que no ejerce ninguna influencia, dando igual para número de tubérculos que las plantas tengan un mayor o menor número de tallos, aspectos que coinciden con los mencionados en Moreno, (1974).

Las diferencias estadísticamente significativa (cuadro 2), entre las cuatro variedades de "papa" para las variables altura de planta, número de tubérculos comerciales, porcentaje de tubérculos comerciales y peso de tubérculos comerciales indican que en este ambiente y en las condiciones de cultivo, cada variedad tiene un comportamiento diferente para las variables en estudio, aspectos que permitirán determinar la mejor variedad de "papa" de acuerdo al análisis de esta variables mediante las comparaciones de Duncan (Steel & Torrie, 1989).

La altura de planta (cuadro 3) de la variedad Pallay poncho mayor que las variedades Serranita, Chucmarina y Puca lliclla, de acuerdo a las comparaciones de medias de Duncan nos están indicando que el rendimiento en esta variedad es el mejor respecto a las otras variedades lo cual se explicaría por la mayor superficie foliar al presentar mayor componente aéreo, el promedio de altura de planta más concentrado hacia el límite inferior en el diagrama de cajas (fig. 1), nos indica que la variedad Pallay poncho con mayor altura de planta tiene tendencia a concentrar plantas de medianas a grandes hacia el límite inferior, coincidiendo con Moreno, (1974).

El mayor número de tubérculos comerciales de las variedades Pallay poncho, respecto a las otras variedades (cuadro 4) nos indican una mayor capacidad de adaptación de esta variedad a las condiciones ambientales de la zona (Salisbury & Rose, 1994). La mayor concentración de promedios hacia el límite inferior en el diagrama de cajas (fig. 2) nos explican que esta variedad producen tubérculos medianos a grandes, datos que

coinciden con Cortbaoui, (1988).

El mayor porcentaje de tubérculos comerciales para la variedad Serranita (cuadro 5) respecto a las otras variedades se explica por el rango de distribución de esta variedad muy cercana a las condiciones ambientales de la zona de Chaquicocha. La tendencia a existir mayor cantidad de promedios hacia el límite inferior en el diagrama de cajas (fig. 3) nos explica el por qué del mayor porcentaje de tubérculos comerciales en esta variedad (Mendoza *et al.*, 1995).

El mayor peso, de tubérculos comerciales de la variedad Pallay poncho (cuadro 6) respecto a las otras variedades estaría en función de las correlaciones observadas para altura de planta (cuadro 3), y el mayor número de tubérculos comerciales (cuadro 4), el comportamiento de esta variable estaría explicando la alta adaptabilidad de esta variedad a las condiciones ambientales de la zona. La homogeneidad en la producción, la uniformidad en el peso de tubérculos comerciales expresada en el diagrama de cajas (fig. 4) estaría explicando también el mayor rendimiento en producto comercial de esta variedad (Moreno, 1974; Salisbury & Ross, 1994).

Literatura citada

Abad, G. & J. Abad. 1995. Historical evidence on the occurrence of late blight of “potato”, “tomato” and pearl melon in the Andes of South America. Pages 36-49 *in*: *Phytophthora infestans* 150. L, J. Dowley, E. Bannon, L.R. Cooke, T. Keane and E. O’ Sullivan, eds. Boole Press Ltd., Ireland.

Abanto, T. 2006. Informe del diagnóstico agrícola de la Provincia de Pataz. 85 p.

Agencia Araria Pataz. 2006. Técnicas de cultivo de la “papa” en la Provincia de Pataz. Manual Nº 1. Pataz – La Libertad. 5 p.

Amaya, J. 2002. Desenvolvimento de “yacón” (*Polymnia sonchifolia* Poep. & Endl.) a partir de rizóforos e de gemas axilares, em diferentes espacamentos. (Tesis Doctoral). Botucatu, Brazil: Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”.

Brenes, A. 2000. Introgression of late blight resistance from *solanum* wild species into *S. tuberosum* breeding lines. Thesis. Ph.D Tubingen University. Von, Germany. 191 p.

Christiansen, E. J. 1967. El cultivo de la “Papa” en el Perú. Ed. Jurídica. Lima. 351 p.

Cortbaoui, R. 1988. Siembra de “Papa”. Boletín Informativo Técnica 11-17. 2° Edic. revisada. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima.

FAO. 1995. La papa en la década de 1990. Situación y perspectivas de la economía a nivel mundial. Roma. 50 p.

Franco, E. (Ed.). 1994. Catálogo de Semilla Básica de “Papa” en el Perú. Lima – Perú. 49 p.

Gastelo, M.; J. Landeo & L. Diaz. 2009. Mejoramiento Genético para resistencia horizontal a la “Rancha”, *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary en el cultivo de papa *Solanum tuberosum* L. en el CIP. pp. 25-30 In: Universidad Nacional de Trujillo, Perú - Facultad de Ciencias Biológicas. Cátedra de Fitopatología - 1 Jornada Científica, agosto 28-29, 2009. Libro de resúmenes, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.

Guadiamos, J. 2008. Tayabamba: ayer y hoy, Lima. Ed. El Carmen. 182 p.

Landeo, J.; M. Gastelo; G. Forbes; J. Zapata & J. Flores. 1997. Developing Horizontal Resistance to Late Blight in “Potato”. CIP Program Report 1995–1996.

Landeo, J.; M. Gastelo; L. Diaz & E. Romero. 2008. Breeding for horizontal resistance to late blight. pp.267-208 *In*: Global “Potato” Conference 2008: Opportunities and Challenges in the New Millenium, New Delhi, India, 9-12 Dec. 2008 Malhotra Publishing House, B-6 DSIDC Complex, New Delhi, India.

Mendoza, A.; H. Mendoza; W. Amorás; J. Eespinoza & A. Morales. 1995. María-bonita-INIA (CIP 388676.6) Variedad promisoria de “papa” para la costa central, valles interandinos y selva alta del Perú. Abstracts. Memorias: XVII Reunión de la Asociación Latinoamericana de la Papa. Mérida (Venezuela). Fondo Nacional de Investigación de la Papa (FONAIAP). p. 55-56.

Ministerio de Agricultura. INIA. 1994. “Papa”, Compendio de Información Técnica. Manual N°8.Lima.

Ministerio de Agricultura, MINAG. 1995. Boletín Estadístico Mensual del Sector Agrario. Dirección Re-

gional Agraria La Libertad. Oficina de información Agraria La Libertad. Trujillo – Perú.

Moreno, U. 1974. Aspectos Fisiológicos de la Producción de "Papas". II Curso Internacional de Mejoramiento de Semilla de Papa, UNALM, Lima-Perú. 18 p.

ONERN. 1973. Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa: Cuenca del Río Moche. Vol. I y II. Lima, Perú.

Salisbury, F. & C. Ross. 1984. Planth Physiology. Third edition. Wasworth publisshing company. California. U.S.A.

Steel, H. & J. Torrie. 1989. Bioestadística. Mc Graw-Hill. México.

Vásquez, A. 1984. Estudio de Herencia de Resistencia Horizontal a *Phytopthora infestans* Mont de Bary en "papas" cultivadas (*Solanum stenotomum,* Juz et Buk). Tesis Maestría. UNA, La Molina, Lima-Perú.

Vásquez, E. 2000. Evaluación del Rendimiento y Calidad de Cinco Cultivares Precoces de "Papa" (*Solanum Tuberosum* L.) para Chips en Tres Epocas de Siembra en Trujillo. Tesis Título de Ing. Agrónomo. Universidad Particular Antenor Orrego. Trujillo – Perú. 69 p.

Vellagarcía, S. & G. Aguirre. 1994. Manual de uso de fertilizantes. Perú. Universidad Agraria la Molina. 142 p.